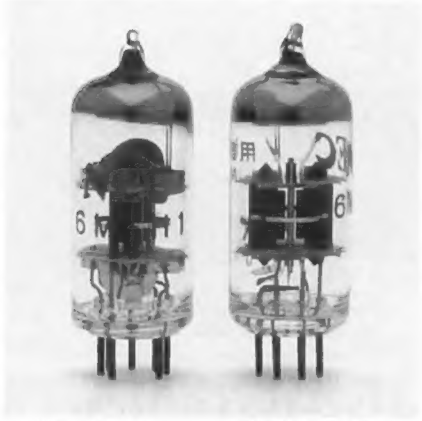
現代版 真空管活用ガイド ⑭

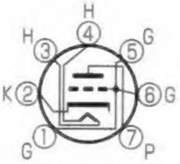
黒川達夫

高周波増幅用高増幅率3極管

6M-H1



NEC 6M-H1　　90度回転した側面



NEC発表特性

用途：高周波電圧増幅	
構造：傍熱型3極管	
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	標準 0.4 A
	最大0.44 A
	最小0.36 A
最大ヒーター・カソード間電圧	
カソード正　直流＋尖頭値	100 V
カソード負　直流＋尖頭値	100 V
電極間容量	
（概略値：外部シールド付き，グリッドに接続しアース）	
C_{in}	6.0 pF
C_{out}	最大0.24 pF
$C_{p\text{-}g}$	4.4 pF
$C_{h\text{-}k}$	3.4 pF
最大定格（A_1級増幅：絶対最大値）	
プレート電圧	165 V
プレート損失	2.5 W
カソード電流	20 mA
代表特性（A_1級増幅）	
プレート供給電圧	150 V
カソード抵抗	100 Ω
カソード電流	14.5 mA

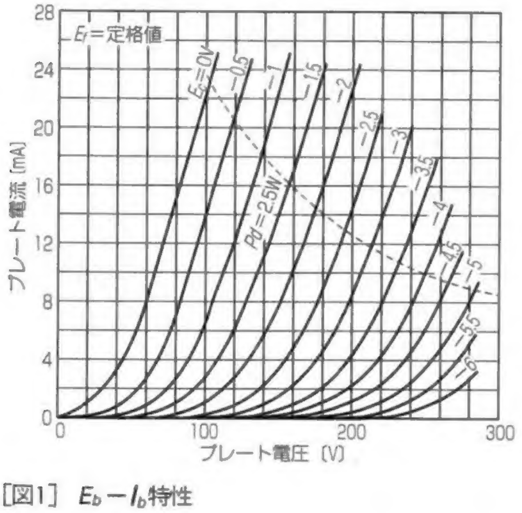
	最小	標準	最大
相互コンダクタンス	11	13	15 mS
増幅率	46	46	57

カソード効率　ヒーター電圧5.7Vで85%

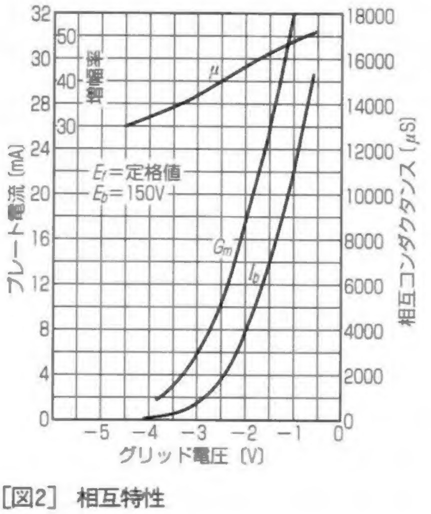
■プロフィール

戦後しばらくの間，パルス関連技術などの研究が制限されていたことを背景に，民生向け技術，中でもマイクロ波領域の多重通信用真空管改善などが活発に行われた．マイクロ波領域では，中継所は互いに見通せる距離内（例：30km程度）に置かれ，また山腹，山頂など不便な立地も珍しくなかった．通信用真空管の使用法はかなり独特で，1年前後に及ぶ使用期間内は一度スイッチが入ったらそのままで，1万時間など決められた期限で全使用真空管が一斉に交換されていた．メーカーもそのような需要に応え，長寿命と高い信頼性実現のため，最初から余裕のある電気的，熱的に余裕のある設計が施され，また特別なカソード材料や厳重な品質検査の下に製造される真空管を用意していた．

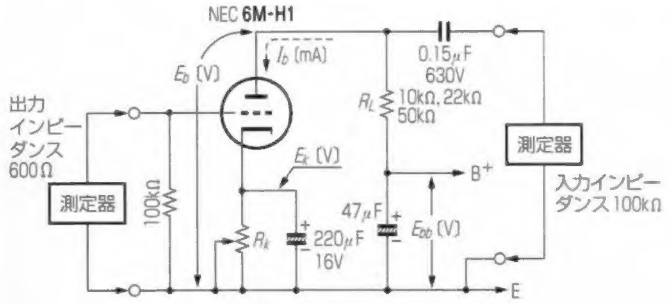
6M-H1 は電話多重搬送通信中継機器の中間周波増幅用グリッド接地回路向け3極管で，典型的な通信用真空管である．類似管の**6J4** が，高周波特性中心の設計と高いカソード温度などから，短時間で G_m が低下する問題があったことから，これを補うものとして国産された．カソード面積の増加と温度



［図1］ $E_b－I_b$特性

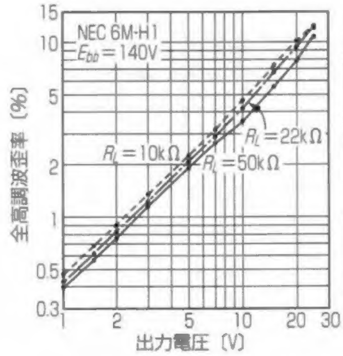


［図2］ 相互特性



・E_{bb}, E_b, E_kは対アース測定.
・I_bは計算値.
・データは少数例であり，経験値を示すに止まる.

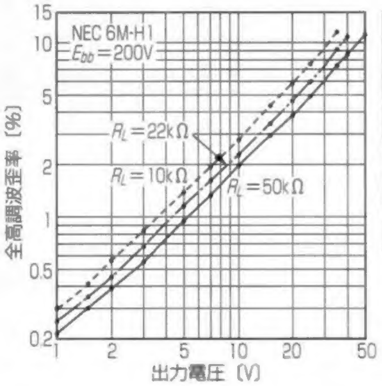
[図3] 測定回路



測定周波数：1kHz
(図5, 6ともに同条件)

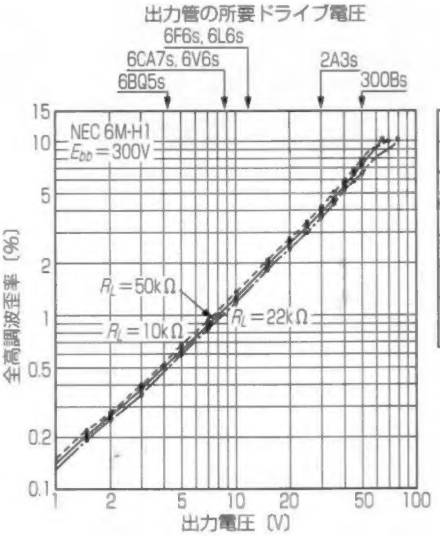
E_{bb}	140V		
R_L	10kΩ	22kΩ	50kΩ
E_b	100V	95V	83V
I_b	4.0mA	2.05mA	1.34mA
E_k	1.50V	1.70V	1.55V
R_k	375Ω	831Ω	1157Ω
A (5V)	26.9	30.1	30.3

[図4] E_{bb}＝140V時の出力対全高調波歪率特性



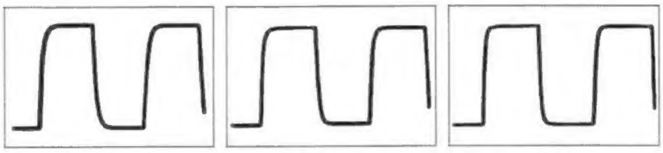
E_{bb}	200V		
R_L	10kΩ	22kΩ	50kΩ
E_b	140V	125V	100V
I_b	6.0mA	3.41mA	2.0mA
E_k	2.29V	2.20V	1.80V
R_k	382Ω	645Ω	900Ω
A (5V)	30.5	33.5	34.2

[図5] E_{bb}＝200V時の出力対全高調波歪率特性



E_{bb}	300V		
R_L	10kΩ	22kΩ	50kΩ
E_b	188V	165V	153V
I_b	11.2mA	6.14mA	2.94mA
E_k	2.83V	2.87V	3.13V
R_k	253Ω	467Ω	1064Ω
A (5V)	33.5	35.2	34.5

[図6] E_{bb}＝300V時の出力対全高調波歪率特性



E_{bb}＝300V　R_L＝50kΩ　負荷1MΩ
E_{bb}＝300V　R_L＝22kΩ　負荷1MΩ
E_{bb}＝300V　R_L＝10kΩ　負荷1MΩ

[図7] 50kHz/1V_{peak} 方形波出力波形

引き下げにより，寿命が延長されている.

■電気的特性と構造

G_m は13mSとかなり高い値. 電極構造は，広幅のカソード，梯子型グリッド，これらを両側から挟む「コの字」型プレート２枚. P-Kの距離は2mm以下で，プレート材料はアルミクラッドと思われる. マイカの上下にはウイング状の高周波静電シールドがあり，グリッドに接続. グリッド接地を前提とする発振対策で，カソード接地型回路がほとんどのオーディオ用途では発振リスクを増す. しかし実用上大きな不利益はない. 内部抵抗は計算値4kΩ前後. K-G-Pの間隙が極めて狭く，最大定格も小さいので，あまり高いB電圧は勧められないが，表の絶対最大定格は，「業務用通信用途」として相当控え目の印象.

■オーディオ回路への応用

内部抵抗が低い割に増幅率が高いので，初段に好適. 最適R_Lは10kΩ以上. 高域特性は秀逸. 利得は概略30以上. 歪率は他の３極管に比較して高いものではなく，２次高調波がほとんど. 20V_{rms}以上の大振幅領域では，少しずつ奇数次が増加する.

B電圧は250V以下を推奨. マラード回路の位相反転段への応用も面白い.

■製作上のポイント

G_m が高いので，ソケットのセンターピンは必ずアースする. 発振防止のため，グリッドに500Ωから1kΩ程度の抵抗を直列に入れる. ３箇所のピンに引き出されているグリッド端子は任意に使える.

■供給状況

定番の真空管ではないが，昭和32年開発以降，通信用に相当量作られており，珍しいものではない. 使用法の関係で，使用済み球でも使えるものが多い.